

R010-14  
Zoom meeting C : 11/4 AM2 (10:45-12:30)  
11:15-11:30

## 再考：1991.3.24 の特異 SC

#荒木 徹  
京大理

### Reconsideration of peculiar SC on 1991.3.24.

#Tohru Araki  
none

The geomagnetic sudden commencement(SC)that occurred on March 24, 1991 at 0341 UT was a unique and unprecedented one. The features can be summarized as follows.

#### (1) Geomagnetic change

- ① A large and sharp global pulse appears in the early stages of SC. The amplitude and pulse width of the H- component at Kakioka(27deg geomagnetic latitude) around noon, was 202nT and about 90 sec.
- ② The rise time of this pulse is extremely short (28 seconds at Kakioka).
- ③ Since the rise and peak of this pulse are sharp, the pulse propagation can be measured accurately, and as a result, it was found that there are two modes, electromagnetic wave and HM wave, in the propagation from the day side to the night side.

#### (2) Change of radiation belt

CRRES and Akebono observed the drift echo phenomenon of high-energy trapped charged particles. It means instantaneous formation of the inner radiation belt. It lasted for one year.

(3) Ulysses observed disturbances with the counter-streaming event at 2.5AU and 60 degree east in the ecliptic longitude but it cannot be associated with this SC phenomenon. There is no other observation of the solar wind.

(4) Li et al (1994) calculated the particle acceleration due to a pulse propagating from the magnetopause at 15h LT and obtained a drift echo suitable for the observation.

The problems of reconsideration here are as follows.

- (1) What is the solar wind structure that produces such a large and sharp magnetospheric pulse? A pulse corresponding to the pulse observed in the magnetosphere must exist in the solar wind, but it is unlikely that the pulse was produced near the sun and propagated as it was without changing the waveform. Could it be made by shock-stream or stream-stream interaction near the earth?
- (2) To make a pulse of 200nT on the ground, it is necessary to increase the dynamic pressure of the solar wind by 200nPa or more. Is this possible?
- (3) Rise time is considered to be the time for a shock to sweep a distance effective for compression of the magnetosphere. A rise time of 30 seconds requires a solar wind speed of 2000 km/s or more. Is it possible?

1991年3月24日0341UTのSC(geomagnetic sudden commencement)は、前例のない特異なものであった。その特徴は、以下のように要約できる。

#### (1) 地磁気変化

① SCの初期に大きくて鋭い汎世界的パルスが現れている。正午過ぎの柿岡(地磁気緯度27度)でのH成分の振幅とパルス幅は、202nT、約1.5分であった。短いパルスなので1分値では正確に測れないが、正午付近の210度子午面チェーン(1秒値)と明け方のSAMNETチェーン(5秒値)・EISCATクロス磁力計チェーン(20秒値)で観測されている。

② 静止衛星GOES6、GOES7は、LT18.7h、20.5hで振幅67nT、50nTの、また、CRRESSは、(2.5Re, 3hLT, -12度MLat)で約130nTのパルスとpeak-to-peak振幅約80mV/mの双極型電場パルスを観測した。

③ このパルスの立ち上がりとピークが鋭いので、伝搬を精度よく測定でき、その結果、昼側から夜側への伝搬には、電離層の下を伝わる電磁波と、上を伝搬するHM波の二つのモードがあることが判った。

#### (2) 放射線帯の変化

このSCによって放射線帯内帯が瞬時に強化され、CRRESとあけぼのが高エネルギー捕捉荷電粒子のdrift echo現象を観測した。形成された内帯は、以後約1年維持された。

(3) 1991.3.24-4.2の間、地球から経度約60度東の2.5AUでcounter-streaming eventを含む太陽風擾乱をユリシーズが観測したが、このSC現象との対応ははっきりしない。

(4) Li et al (1994)は、15hLTの磁気圏界面から尾部へ伝搬するパルス波動による粒子加速を計算し、観測に合うドリフトエコーを得た。

ここでの再考察の問題点は、下記の通りである。

(1) 地上と磁気圏で観測される磁場パルスの振幅と波形は、緯度とLTに依存して変わりながらも汎世界的に現れているので、対応する大パルスが太陽風に存在しなければならない。しかし、そのような大きくて鋭いパルスが太陽近くで出来て伝搬したとは考え難い。地球近傍で、ショックとストリーム、ストリームとストリームの干渉などで作れるであろうか。

(2) 地表で200nTのパルスを作るには、200nPa以上の太陽風動圧増加が必要だが、可能か。

(3) ライズタイムは、ショックが磁気圏の圧縮に有効な距離をスweepする時間だと考えられている。30秒のライズタイムには、2000km/s以上の太陽風速度が必要だが、あり得るか？